



PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE00/02693

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 11 May 2001 (11.05.01)	
International application No. PCT/DE00/02693	Applicant's or agent's file reference P 1030169 WO
International filing date (day/month/year) 10 August 2000 (10.08.00)	Priority date (day/month/year) 12 August 1999 (12.08.99)
Applicant BAYER, Thomas	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
08 March 2001 (08.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Februar 2001 (22.02.2001)

PCT

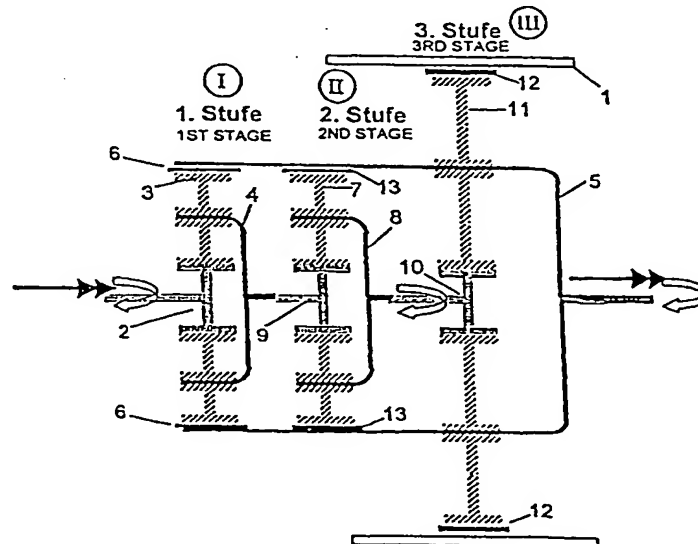
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/13007 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 1/46 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02693 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BAYER, Thomas [DE/DE]; Holzäckerweg 5, 97999 Igersheim (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 10. August 2000 (10.08.2000) (74) Anwalt: PFUSCH, Volker; Patentanwalts-Partnerschaft Rotermond + Pfusch, Waiblinger Strasse 11, 70372 Stuttgart (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(30) Angaben zur Priorität:
199 38 323.5 12. August 1999 (12.08.1999) DE
100 09 205.5 26. Februar 2000 (26.02.2000) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ALPHA GETRIEBEBAU GMBH [DE/DE]; Walter-Wittenstein-Strasse 1, 97999 Igersheim (DE).
Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.
— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLANETARY TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: PLANETENZAHNRADGETRIEBE



(57) Abstract: The invention relates to a transmission that is characterized in that between the first (I) and the last (III) stage of the transmission at least one further stage is provided with a second sun gear (9), a second planet carrier (8) with second planet wheels (7) and a second internal gear (13). The further stages are mounted in series with respect to one another and with respect to the first stage (I). In said further stages the respective sun wheel is driven by the planet carrier of the preceding stage, the respective planet carrier drives the respective sun wheel of the subsequent stage and the first (6) and second internal gears (13) in which the planet wheels (3, 7) of the first and second stage engage, are rigidly linked with the last planet carrier (5) or with the transmission housing (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/13007 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein Getriebe ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten (I) und letzten (III) Getriebestufe wenigstens eine weitere Getriebestufe mit einem zweiten Sonnenrad (9), einem zweiten Planetenradträger (8) mit zweiten Planetenrädern (7) und einem zweiten Hohlrad (13) vorgesehen ist und dass die weiteren Getriebestufen jeweils untereinander und mit der ersten Getriebestufe (I) in Reihe geschaltet sind, wobei in den weiteren Getriebestufen jeweils das Sonnenrad von dem Planetenradträger der vorausgehenden Getriebestufe angetrieben wird, der betreffende Planetenradträger das jeweilige Sonnenrad der folgenden Getriebestufe antreibt und die ersten (6) und zweiten Hohlräder (13), in denen die Planetenräder (3, 7) der ersten und zweiten Getriebestufen jeweils kämmen, jeweils fest mit dem letzten Planetenradträger (5) oder dem Getriebegehäuse (1) verbunden sind.

Planetenzahnradgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Planetenzahnradgetriebe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein ähnliches, zweistufig ausgebildetes Getriebe ist aus EP 0 824 640 B1 bekannt.

Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, bei einem solchen Getriebe ohne eine wesentliche Vergrößerung des Bauvolumens eine erheblich größere Übersetzung und Drehmomentübertragung erreichen zu können. Zudem soll die Steifigkeit des Getriebes in besonderem Maße erhöht werden. Des weiteren soll das Getriebe mit einfachen Mitteln kostengünstig herstellbar sein und einen verschleißarmen Betrieb bei spielarmer Übertragung gewährleisten.

Gelöst wird dieses Problem durch die Ausgestaltung eines gattungsgemäßen Getriebes nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Durch die Verwendung von umfangsmäßig vier Planetenrädern in einzelnen Getriebsstufen können einerseits in diesen Getriebestufen hohe Drehmomente übertragen werden und andererseits wird die Steifigkeit des Getriebes erheblich erhöht.

In der Auslegung der Getriebestufen mit jeweils vier Planetenrädern in einem Planetenradträger mit einem Übersetzungsverhältnis von $i = 5,5$ bei insbesondere einer Hohlradzahnzahl von 108 ergeben sich unerwartet günstige Übersetzungsverhältnisse. Insbesondere lassen sich bei der Verwendung einer ungeraden Übersetzung $i = 5,5$ gerade Gesamtübersetzungen erreichen.

Bei einem erfindungsgemäß dreistufig ausgebildeten Planetengetriebe errechnet sich die Gesamtübersetzung nach der Formel

$$i_{\text{ges}} = i_1 \times i_2 \times i_3 - (i_1 \times i_2 - 1).$$

Danach liegt eine maximal erreichbare Übersetzung praktisch bei $i = 901$.

Ein anschließend noch näher beschriebenes Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt.

In dieser zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines dreistufigen Planetenzahnradgetriebes,

Fig. 2 ein gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 alternativ ausgebildetes Planetenzahnradgetriebe.

Beschreibung der Ausführung nach Fig. 1

Innerhalb eines Getriebegehäuses 1 sind die drehbaren Teile eines dreistufigen Planetenzahnradgetriebes gelagert. Bei dem gezeichneten Ausführungsbeispiel übersetzt das Getriebe von links nach rechts ins Langsame.

Die drei Übersetzungsstufen sind mit I, II und III bezeichnet.

In der ersten Übersetzungsstufe I greift ein von außen antreibbares erstes Sonnenrad 2 in erste Planetenräder 3 ein, die in einem ersten Planetenradträger 4 gelagert sind. Über den Umfang verteilt sind in dem ersten Planetenradträger 4 drei erste Planetenräder 3 gelagert.

Die ersten Planetenräder 3 kämmen in einem mit dem Planetenradträger der dritten Stufe III, der hier als letzter Planetenradträger 5 definiert wird, verdrehfest verbundenen Hohlrad 6. Das Hohlrad 6 und der letzte Planetenradträger 5 drehen wegen ihrer festen Verbindung untereinander drehgeschwindigkeitsgleich. In einem zweiten Hohlrad (13), das in gleicher Weise wie das erste Hohlrad (6) fest mit dem letzten Planetenradträger (5) verbunden ist, kämmen aus der

zweiten Getriebestufe II zweite Planetenräder 7, die in einer Anzahl von vier über den Umfang eines in der zweiten Getriebestufe II zugehörigen zweiten Planetenradträger 8 gelagert sind. In der Getriebeachse greift ein fest mit dem ersten Planetenradträger 3 verbundenes zweites Sonnenrad 9 in die zweiten Planetenräder 8 der zweiten Getriebestufe II ein.

Von dem zweiten Planetenradträger 8 aus greift ein fest mit diesem Träger verbundenes letztes Sonnenrad 10 in letzte Planetenräder 11 des letzten Planetenradträgers 5 der dritten Getriebestufe III ein. Über den Umfang verteilt befinden sich in diesem letzten Planetenradträger 5 vier letzte Planetenräder 11.

Der letzte Planetenradträger 5 bildet bei einem ins Langsame übersetzenden Getriebe die Abtriebswelle.

Die beiden ersten Getriebestufen I, II wirken funktionell als in Reihe geschaltet.

Mit dem beschriebenen Getriebe kann beispielsweise eine Übersetzung von $i = 181$ erreicht werden, wenn in den Hohlrädern, in denen die Planetenräder kämmen, jeweils eine Zahnzahl von 108 vorliegt, als Übersetzung in den einzelnen Stufen vorliegen $i_1 = 10$, $i_2 = 4$ und $i_3 = 5,5$ und in der letzten, das heißt hier dritten Getriebestufe (III) umfangsmäßig vier Planetenräder eingebaut sind bei jeweils nur drei Planetenrädern in den beiden ersten Getriebestufen.

Bei einem volumenmäßig gegenüber dem aus EP 0 824 640 B1 bekannten, lediglich geringfügig größeren erfindungsgemäßen Getriebe kann eine Steigerung bei dem zu übertragenden Drehmoment von mehr als 50 % erreicht werden. In gleicher Weise ist eine etwa 50-%ige Steifigkeiterhöhung möglich. Diese Steigerungen ergeben sich außer der zusätzlichen Getriebebestufe insbesondere aus einer Verwendung von jeweils vier Planetenrädern in den beiden Abtriebsstufen II, III sowie durch die Wahl eines Übersetzungsverhältnisses von $i = 5,5$ in dem mit jeweils vier Planetenrädern bestückten Getriebebestufen II, III.

Selbstverständlich kann auch die erste Getriebebestufe I mit über den Umfang verteilt angeordneten vier Planetenrädern ausgebildet sein.

Wie bei dem bekannten Getriebe nach EP 0 824 640 B1 soll auch hier der abtreibende Planetenradträger beidseitig der von diesem getragenen Planetenräder innerhalb des Getriebegehäuses 1 wälzgelagert sein, und zwar axial fixiert.

Die einzelnen Planetenräder sind in den Planetenradträgern in an sich üblicher Weise möglichst reibungsarm gelagert.

Für eine Übertragung hoher Momente kann ein erfindungsgemäßes, dreistufiges Getriebe vorteilhafterweise wie folgt ausgelegt sein.

- Alle Hohlräder besitzen eine Zähnezahl von $z = 108$.
- In der dritten Getriebestufe sind in dem Planetenradträger umfangsmäßig verteilt vier Planetenräder vorgesehen und als Übersetzung ist festgelegt $i_3 = 5,5$.
- In der zweiten Getriebestufe sind in dem Planetenradträger umfangsmäßig verteilt alternativ entweder vier oder drei Planetenräder vorgesehen und als Übersetzung für diese Stufe ist festgelegt $i_2 = 4$ oder $i_2 = 5,5$.
- In der ersten Getriebestufe sind in dem Planetenradträger umfangsmäßig verteilt drei Planetenräder vorgesehen und als Übersetzungen sind für diese Stufe festlegbar $i_1 = 3, 4, 5, 7, 10$.

Bei einer Hohlradzähnezahl von $z = 108$ können überraschenderweise bei einer vorgegebenen Übersetzung von $i = 5,5$ vier Planetenräder umfangsmäßig in einem zugehörigen Planetenradträger eingesetzt werden. Trotz dieses ungeraden Einzelstufen-Übersetzungsverhältnisses läßt sich durch eine erfindungsgemäße Kinematik dennoch eine gerade Gesamtübersetzung erhalten.

Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß durch die erfindungsgemäße Getriebekinematik und mögliche Einzel- bzw. Gesamtübersetzungen bei einem beispielsweise dreistufigen Getriebe eine gleichmäßige Sicherheit der Verzahnungen erreichbar ist, wodurch wiederum hohe übertragbare Momente bei gleichzeitig geringem Verschleiß möglich sind.

Von den schnelllaufenden und damit an sich geräuschintensiven beiden ersten Getriebestufen geht nach außerhalb des Getriebegehäuses nur eine geringe, äußerst gedämpfte Geräuschemission aus. Dies liegt daran, daß die rotierenden Teile der beiden ersten Getriebestufen nicht direkt mit dem ortsfesten Getriebe verbunden sind und somit von ihnen ausgehender Körperschall nur über lange Wege mit Trennfugen weitergeleitet wird, was praktisch einer Geräuschkapselung entspricht.

Bei einer Zähnezahl für die Hohlräder von $z = 108$ und Übersetzungen von jeweils maximal $i = 10$ in allen drei Getriebestufen sowie jeweils drei umfangsmäßig verteilten Planetenrädern je Getriebestufe ist nach der weiter oben angegebenen Formel eine Maximalübersetzung von $i = 901$ erreichbar.

Beschreibung der Ausführung nach Fig. 2

Der Unterschied der Ausführung nach Fig. 2 gegenüber derjenigen nach Fig. 1 besteht darin, daß die ersten und zweiten Hohlräder (6, 13) nicht fest mit dem letzten Planetenradträger (5), sondern mit dem Getriebegehäuse (1) verbunden sind.

* * * * *

Ansprüche

1. Planetenradgetriebe mit einem in einer ersten Getriebe-
stufe (I) angetriebenen mit ersten sich in einem ersten
Hohlrad (6) abwälzenden Planetenrädern (3) eines ersten Pla-
netenradträgers (4) zusammenwirkenden ersten Sonnenrad (2),
einem in der letzten Getriebestufe (III) abtreibenden von
einem letzten Sonnenrad (10) angetriebenen letzten Planeten-
radträger (5) mit sich in einem letzten Hohlrad (12) abwäl-
zenden letzten Planetenrädern (11) und einem ortsfesten Ge-
triebegehäuse (1), bei dem das letzte Hohlrad (12) der letz-
ten Getriebestufe (III) mit dem Getriebegehäuse (1) fest
verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der ersten (I) und letzten Getriebestufe (III)
wenigstens eine weitere Getriebestufe (II) mit einem zweiten
Sonnenrad (9), einem zweiten Planetenradträger (8) mit zwei-
ten Planetenrädern (7) und einem zweiten Hohlrad (13) vorge-
sehen ist und daß die weiteren Getriebestufen (II) jeweils
untereinander und mit der ersten Getriebestufe (I) in Reihe
geschaltet sind, wobei in den weiteren Getriebestufen (II)
jeweils das Sonnenrad (9) von dem Planetenradträger der vor-
ausgehenden Getriebestufe angetrieben wird, der betreffende
Planetenradträger das jeweilige Sonnenrad der folgenden Ge-
triebestufe (III) antreibt und die ersten und zweiten Hohl-

räder (6, 13), in denen die Planetenräder (3 und 7) der ersten und zweiten Getriebestufe (I, II) jeweils kämmen, jeweils fest mit dem letzten Planetenradträger (5) oder dem Getriebegehäuse (1) verbunden sind.

2. Planetenzahnradgetriebe mit einem Aufbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die An- und Abtriebsseite vertauscht sind.

3. Planetenzahnradgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dieses dreistufig ausgebildet ist.

4. Planetenzahnradgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens der letzte Planetenradträger (5) mit in Umfangsrichtung vier Planetenrädern (11) versehen ist.

5. Planetenzahnradgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß lediglich der letzte und vorletzte Planetenradträger (5,8) mit in Umfangsrichtung jeweils vier Planetenrädern (11,7) versehen sind.

6. Planetenzahnradgetriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß das Übersetzungsverhältnis in den Getriebestufen mit jeweils auf den Umfang verteilt angeordneten vier Planetenrädern (11,7) in einem Planetenradträger (5 bzw. 8) bei jeweils geraden Getriebeein- und Ausgangsdrehzahlen $i = 5,5$ beträgt.

7. Planetenzahnradgetriebe nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Übersetzungsverhältnis in der letzten Getriebestufe $i = 5,5$ und in der vorletzten $i = 4$ beträgt.

* * * * *

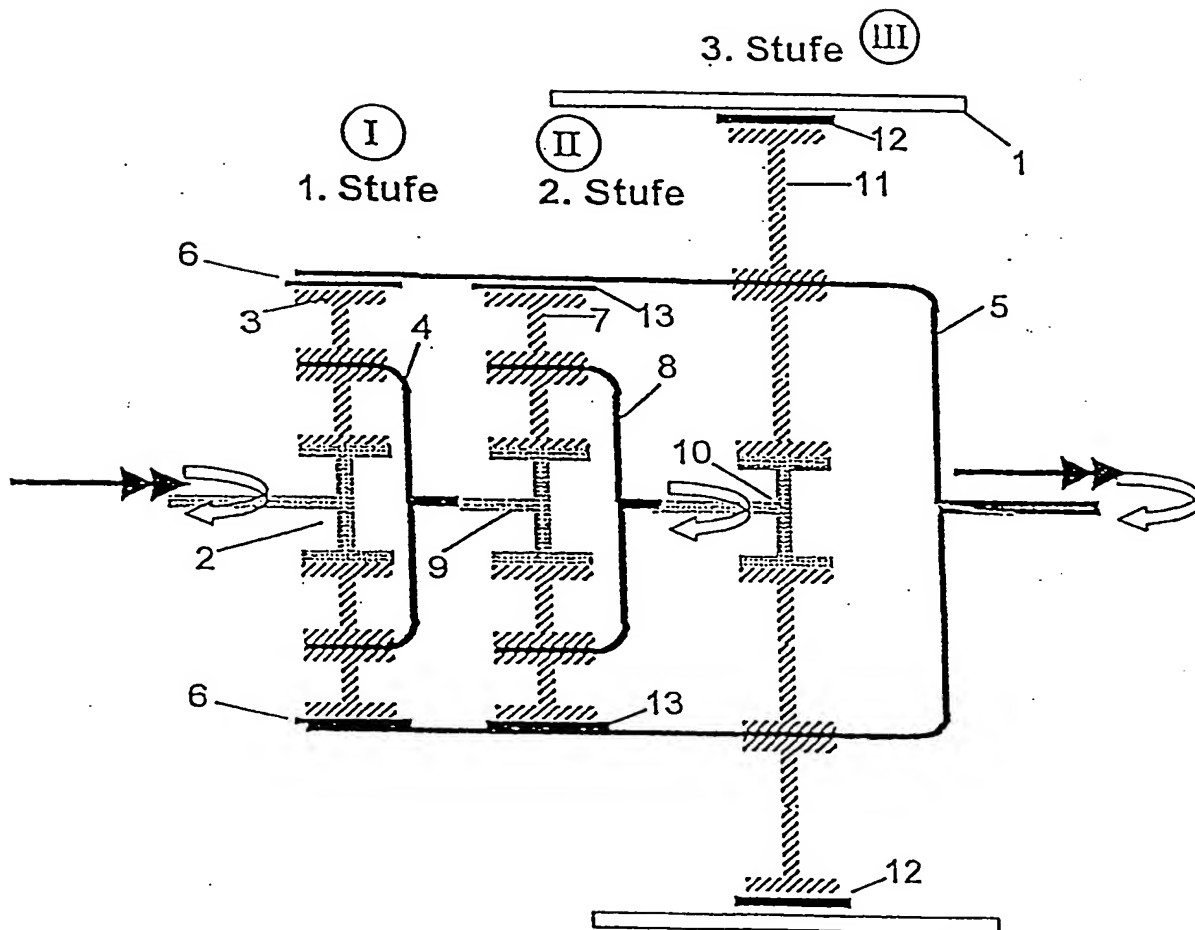


Fig. 1

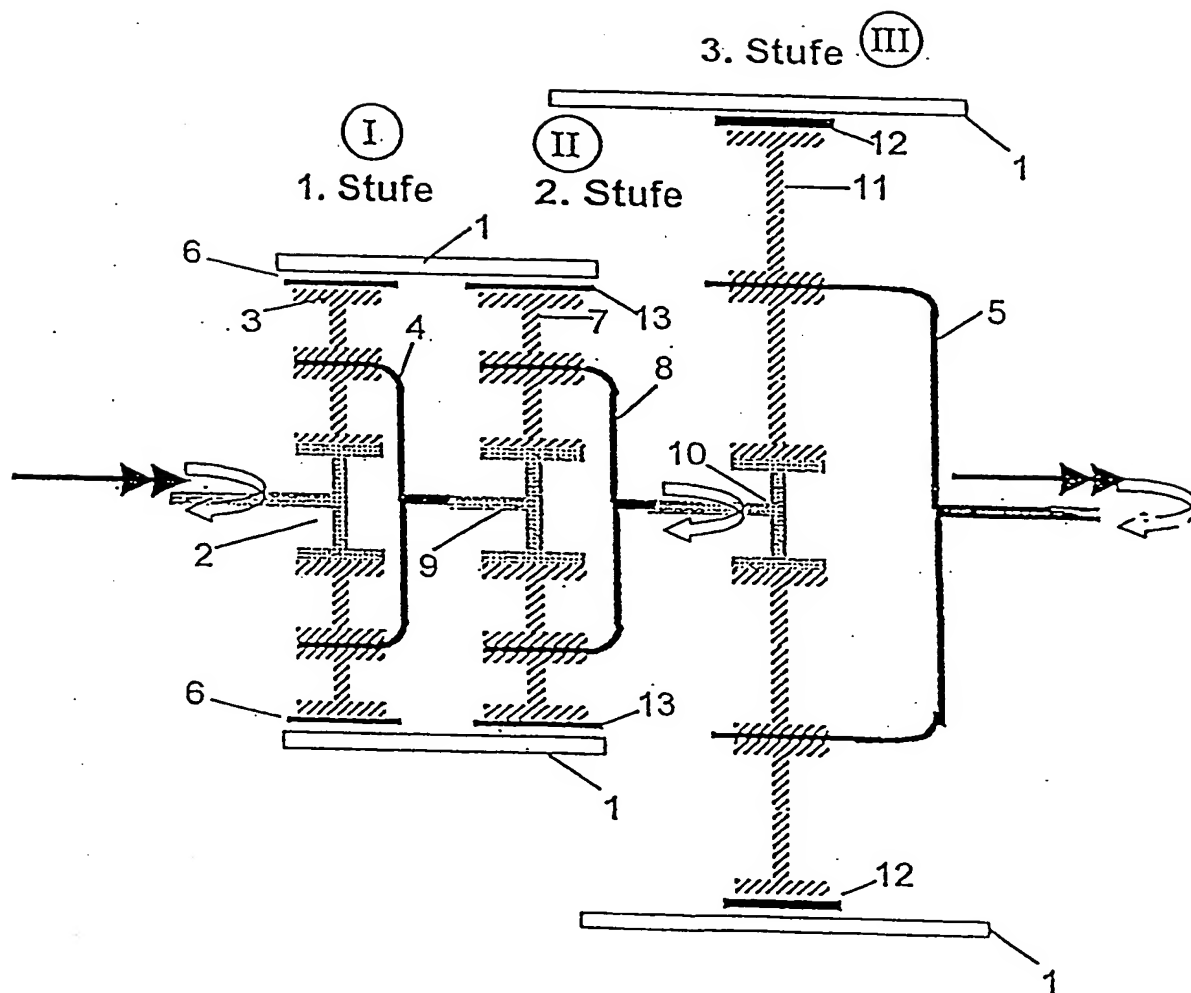


Fig. 2

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AM GEBIET DES PATENTWESSENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 1030169 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02693	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/08/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12/08/1999
Anmelder ALPHA GETRIEBEBAU GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Ein Getriebe dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der ersten (I) und letzten (III) Getriebestufe wenigstens eine weitere Getriebestufe mit einem zweiten Sonnenrad (9), einem zweiten Planetenradträger (8) mit zweiten Planetenrädern (7) und einem zweiten Hohlrad (13) vorgesehen ist und daß die weiteren Getriebestufen jeweils untereinander und mit der ersten Getriebestufe (r) in Reihe geschaltet sind, wobei in den weiteren Getriebestufen jeweils das Sonnenrad von dem Planetenradträger der vorausgehenden Getriebestufe angetrieben wird, der betreffende Planetenradträger das jeweilige Sonnenrad der folgenden Getriebestufe antreibt und die ersten (6) und zweiten Hohlräder (13), in denen die Planetenräder (3,7) der ersten und zweiten Getriebestufen jeweils kämmen, jeweils fest mit dem letzten Planetenradträger (5) oder dem Getriebegehäuse (1) verbunden sind.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10/049173

Applicant's or agent's file reference P 1030169 WO	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02693	International filing date (day/month/year) 10 August 2000 (10.08.00)	Priority date (day/month/year) 12 August 1999 (12.08.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16H 1/46		
Applicant ALPHA GETRIEBEBAU GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

RECEIVED

3. This report contains indications relating to the following items:

JUN 27 2002

GROUP 3600

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 08 March 2001 (08.03.01)	Date of completion of this report 02 July 2001 (02.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02693

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
 pages 1-7, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages 1, filed with the letter of 17 May 2001 (17.05.2001)
- ☒ the drawings:
 pages 1/2-2/2, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.
 These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Relevant prior art:

D1: GB-A-627 004

D2: DE-U-295 14 871

D3: US-A-4 237 750

D4: DE-A-198 40 968

D5: FR-A-1 249 299

D6: DE-A-34 10 866

2. Claim 1 relates to a *three-stage speed-reducing planetary gear having in each stage a propelled sun wheel that cooperates with planet wheels, which shift in a ring gear and are supported in a planet carrier, in which the sun wheels of the second and third stages are each propelled by the planet carrier of the previous stage, and having a stationary gear casing in which at least the ring gear of the third stage is securely connected with the gear casing and the ring gears of the first and second stages are each connected either with the planet carrier of the third stage or the gear casing and in which moreover the planet carriers of the second and third stages are each provided with four planet wheels in the circumferential direction, characterized by the features:*

- *the tooth count of the ring gears (6, 12, 13) is $z = 108$ in all three stages,*
- *the transmission ratios are $i = 4$ for the second stage and $i = 5.5$ for the third stage.*

3. An arrangement according to the preamble to Claim 1 relating to the claimed

alternatives according to Figure 1 is known from D4 and the arrangement relating to the claimed alternative according to Figure 2 is known from D1.

4. With the type in question as a point of departure, the problem addressed by the invention is that of creating a drive mechanism with a small size and a high speed increasing ratio having simultaneously high torsional transmission and high gear rigidity, for which purpose the measures specified in the characterizing part of Claim 1 serve.
5. The documents cited in the search report are no longer considered relevant to the heavily restricted subject matter of the single claim because particularly the selected ratios in the second and third planet stages cannot be derived from the many available prior art documents.

The necessary inventive step with respect to the available prior art can therefore also be recognized for the restricted subject matter of the single claim.

6. Industrial applicability is clearly established.

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The relevant prior art, including the generic prior art, was not cited or acknowledged in the introductory part of the description.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

In order to make it more apparent that each ring gear has a tooth count of 108, the first characterizing feature should have read as follows:

- *the tooth count of the ring gears (6, 12, 13) is $z = 108$ for each of the three stages,*

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 30 JUL 2001

V IPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P 1030169 WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02693	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/08/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 12/08/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16H1/46		
Anmelder ALPHA GETRIEBEBAU GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 08/03/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 02.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter H. KNOESEL Tel. Nr. +49 89 2399 8916 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-7 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1 eingegangen am 19/05/2001 mit Schreiben vom 17/05/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02693

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

**Zu Punkt V: Begründete Feststellung nach Artikel 35(2)
hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der
gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur
Stützung dieser Feststellung**

1. Relevanter Stand der Technik:
D1: GB-A-627 004
D2: DE-U-295 14 871
D3: US-A-4 237 750
D4: DE-A-198 40 968
D5: FR-A-1 249 299
D6: DE-A-34 10 866
2. Anspruch 1 betrifft ein *Dreistufiges, ins Langsame übersetzendes Planeten-
zahnradgetriebe mit in jeder Stufe einem angetriebenen, mit in einem Hohlrad
abwälzenden und in einem Planetenradträger gelagerten Planetenrädern
zusammenwirkenden Sonnenrad, bei dem die Sonnenräder der zweiten und
dritten Stufe jeweils von dem Planetenradträger der vorangegangenen Stufe
angetrieben werden, und einem ortsfesten Getriebegehäuse, bei dem zumindest
das Hohlrad der dritten Stufe mit dem Getriebegehäuse fest verbunden ist und die
Hohlräder der ersten und zweiten Stufe jeweils fest entweder mit dem Planeten-
träger der dritten Stufe oder dem Getriebegehäuse verbunden sind und bei dem
ferner die Planetenradträger der zweiten und dritten Stufe mit in Umfangsrichtung
jeweils vier Planetenrädern versehen sind,*
gekennzeichnet durch die Merkmale
 - die Zähnezahl der Hohlräder (6, 12, 13) beträgt in allen drei Stufen $z = 108$,
 - die Übersetzungsverhältnisse betragen für die zweite Stufe $i = 4$ und die
dritte Stufe $i = 5,5$.
3. Eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 mit Bezug auf die
Anspruchsalternative nach Figur 1 ist aus der D4 und mit Bezug auf die
Anspruchsalternative nach Figur 2 aus der D1 bekannt.
4. Ausgehend von der Gattung liegt der Erfindung das Problem zugrunde ein

Getriebe mit geringem Bauvolumen und hoher Übersetzung mit gleichzeitig hoher Drehmomentübertragung und hoher Getriebesteifigkeit zu schaffen, wofür die im Kennzeichenteil von Anspruch 1 aufgeführten Maßnahmen dienen.

5. Die im Recherchenbericht aufgeführten Dokumente sind nicht mehr als relevant anzusehen für den stark eingeschränkten Gegenstand des nunmehr einzigen Anspruchs, denn insbesondere die gewählten Übersetzungen in der zweiten und dritten Planetenstufe sind aus dem zahlreich vorliegenden Stand der Technik nicht herleitbar.

Gemessen am hier vorliegenden Stand der Technik ist somit dem eingeschränkten Gegenstand des einzigen Anspruchs auch die notwendige erfinderische Tätigkeit zuzuerkennen.

6. Die gewerbliche Anwendbarkeit steht außer Frage.

Zu Punkt VII: Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

7. In der Beschreibungseinleitung ist der relevante Stand der Technik einschließlich des gattungsbildenden Standes der Technik nicht genannt bzw. gewürdigt.

Zu Punkt VIII: Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

8. Um deutlicher zu machen, daß jedes Hohlrad eine Zähnezahl von 108 aufweist, hätte das erste Kennzeichenmerkmal wie folgt lauten sollen:
- *die Zähnezahl der Hohlräder (6, 12, 13) beträgt in allen drei Stufen jeweils $z = 108$,*

- 8 -

Neuer Patentanspruch

Dreistufiges, ins Langsame übersetzendes Planetenzahnradgetriebe mit in jeder Stufe einem angetriebenen, mit in einem Hohlrad abwälzenden und in einem Planetenradträger gelagerten Planetenrädern zusammenwirkenden Sonnenrad, bei dem die Sonnenräder der zweiten und dritten Stufe jeweils von dem Planetenradträger der vorangegangenen Stufe angetrieben werden, und einem ortsfesten Getriebegehäuse, bei dem zumindest das Hohlrad der dritten Stufe mit dem Getriebegehäuse fest verbunden ist und die Hohlräder der ersten und zweiten Stufe jeweils fest entweder mit dem Planetenträger der dritten Stufe oder dem Getriebegehäuse verbunden sind und bei dem ferner die Planetenradträger der zweiten und dritten Stufe mit in Umfangsrichtung jeweils vier Planetenrädern versehen sind,

gekennzeichnet durch die Merkmale

- die Zähnezahl der Hohlräder (6, 12, 13) beträgt in allen drei Stufen $z = 108$,
- die Übersetzungsverhältnisse betragen für die zweite Stufe $i = 4$ und die dritte Stufe $i = 5,5$.